ünster i/W.1934.Nº 6 Med Diss.

Aus der Universitäts-Zahnklinik zu Münster (Westf.)
Direktor: Professor Dr. R. Müller

Chirurgisch-orthodontische Massnahmen zur Beseitigung von Stellungsanomalien und ihre Bedeutung für die Bekämpfung des Rezidivs.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Vorgelegt von
Fritz Bauer, Zahnarzt
aus Bückeburg (Sch.-L.)

1934
Druckausführung Franz Grube, Werne a. d. Lippe

Referent: Prof. Dr. Herbst

Korreferent: Prof. Dr. R. Müller

Dekan: Prof. Dr. Esch

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. W.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547224_0042

Chirurgisch-orthodontische Massnahmen zur Beseitigung von Stellungsanomalien und ihre Bedeutung für die Bekämpfung des Recidivs.

A. Die Stellung der Chirurgie in der zahnärztlichen Orthopädie. . . 7

B. Chirurgisch-orthodontische Maßnahmen: 7

1. Das Redressement forcé. 8
2. Die Septotomie (nach Skogsborg). 10
3. Die Behandlung des Diastemas. 11
4. Die Behandlung von Protrusionen oberer Frontzähne (nach Cohn-Stock modifiziert nach Spanier). . 12
5. Die kieferorthopädischen Maßnahmen (nach Bichlmayr). 15

C. Die Veränderungen des Gewebes während und nach der orthodontischen Behandlung von Stellungsanomalien (nach den Theorien von Flourens, Kingsley, Walkhoff und den Untersuchungen Sandstedts und Oppenheims). 16

D. Das Recidiv und seine Ursachen. 20

1. Die Anschauung Mershons, Walkhoffs und Oppenheims bezüglich des Recidivs. 21
2. Die Anschauung von A. M. Schwarz über die Entstehung eines Recidivs. 22
   a) Die infolge der Umgestaltung des Weichgewebes auftretenden verschiedenen Tendenzen als Begünstigung des Recidivs. 22
   b) Die durch den Umbau der knöchernen Alveole hervorgerufenen Tendenzen als Begünstigung des Recidivs. 24

E. Die aus der Theorie von Schwarz (über die Entstehung des Recidivs) sich ergebenden Möglichkeiten z. Bekämpfung d. Recidivs. 27

1. Die Behebung der Recidivtendenz durch eine möglichst langsame Regulierung. 28
2. Die Beseitigung der von Schwarz geschilderten Tendenzen durch eine Verlängerung der Retentionszeit. . 28
3. Die Aufhebung der verschiedenen Tendenzen durch einen chirurgischen Eingriff. 29

F. Die praktische Bedeutung dieser verschiedenen Möglichkeiten. . 30

G. Die Bedeutung der einzelnen chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen für die Bekämpfung des Recidivs. 31

1. Die Bedeutung des Redressement forcé. 32
2. Die Bedeutung der Septotomie. 32
3. Die Bedeutung des chirurgischen Eingriffs bei der Behandlung des Diastemas. 33
4. Die Bedeutung der chirurgisch-orthodontischen Behandlung von Protrusionen oberer Frontzähne. . . . 34
5. Die Bedeutung der kiefer-orthopädischen Maßnahmen nach Bichlmayr. 34

H. Schlußfolgerungen. 36

A. Die Stellung der Chirurgie in der Zahnärztlichen Orthopädie.

Die Zahnärztliche Orthopädie hat nach Herbst drei große Aufgaben zu erfüllen, nämlich 1. die Gesundheit zu fördern, 2. die Psyche zu entlasten und 3. Hilfe nach Operationen und Unfällen zu gewähren. Neben den mechanischen Regulierungsmethoden bedient man sich heute in einem nicht geringen Maße zur Erfüllung dieser Aufgaben der Chirurgie. Wenn, wie Angle betont, der operative Eingriff als Regulierungsmaßnahme auch die ultima ratio darstellen soll, so kommen wir in vielen Fällen, sei es wegen pathologischer Kieferformen, sei es aus irgendwelchen sozialen Gründen, doch nicht umhin, eine operative Behandlung vorzunehmen. Neben ästhetischen Momenten geben natürlich sehr häufig auch funktionelle Störungen Veranlassung zu dieser Therapie. Vor allem sind es die Bissanomalien, die der Therapie durch kieferchirurgische Maßnahmen unterworfen sind. Sowohl bei der Progenie wie auch bei der Retrogenie wird, wenn es sich um Fälle hochgradiger Anomalie handelt oder wenn sie erst in einem fortgeschritteneren Alter zur Behandlung kommen, die Indikation zu dieser Therapie zu stellen sein. Man geht bei diesen Operationsmethoden meist in der Weise vor, daß nach Durchtrennung des Kiefers und Entfernung eines Stückes des Kieferkörpers die Teilstücke so zur Verheilung gebracht werden, daß eine normale Okklusion vorhanden ist. Neben diesen großen kieferchirurgischen Maßnahmen zur Behandlung von Bissanomalien werden in neuerer Zeit auch bei der Beseitigung von Stellungsanomalien chirurgische Eingriffe vorgenommen, die allerdings mit orthodontischen Regulierungsmaßnahmen kombiniert sind. Zweck und Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, diese einzelnen chirurgischen Eingriffe, die eine wesentliche Unterstützung unseres orthodontischen Regulierungserfolges und unseres Kampfes gegen das Recidiv bedeuten, und ihre praktische Anwendungsmöglichkeit zu betrachten.

B. Die chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen.

Die chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen, die der Behandlung von Stellungsanomalien einzelner Zähne oder von Zahngruppen dienen, sind:

1. Das Redressement forcé.
2. Die Septotomie (nach Skogsborg).
3. Die Behandlung des Diastemas.

4. Die Behandlung von Protrusionen oberer Frontzähne (nach Cohn-Stock, modifiziert nach Spanier).
5. Die kieferorthopädischen Maßnahmen (nach Bichlmayr).

1. Das Redressement forcé.

Der einfachste chirurgische Eingriff zur Beseitigung von Stellungsanomalien ist das Redressement forcé. Dieser Eingriff, bei dem es sich um die Drehung von Zähnen in der Vertikalen handelt, wird in der Hauptsache bei Torsionen der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers durchgeführt. An anderen Zähnen denselben vorzunehmen erscheint, wenigstens nach Angabe namhafter Autoren (Kunert, Smale u. a.), völlig wertlos. Vorbedingung für die Ausführung dieser Regulierung ist jedoch, daß der Zahn eine gerade Wurzel aufweist (Röntgenaufnahme unerläßlich) und die vorhandene Lücke in der Zahnreihe dem zu drehenden Zahn genügend Platz bietet. Eine Zerstörung der knöchernen Alveole wird sich allerdings in den meisten Fällen wohl nicht verhindern lassen. Irgendwelche Folgen aus dieser Zertrümmerung „der knöchernen Taschenhülle" sind aber nicht zu befürchten, da die Ränder entweder aneinander heilen oder sich naturgemäß Kallus in den entstandenen Lücken bildet. Bei der Ausführung des Redressement forcé geht man derart vor, daß man mit der Zange (zur Schonung des Zahnes füllt man zweckmäßig die untere Hälfte des Zangenmauls mit Tupfer aus, damit der Zahn beim Drehen nicht in die Zange springen kann) möglichst hoch bzw. im Unterkiefer möglichst tief faßt und den Zahn unter gleichzeitigem leichten Druck gegen die Wurzelspitze in seine neue Stellung bringt. Hiernach wird derselbe mit Ligaturendraht oder, wie Herbst vorschlägt, mit vorher angefertigten Goldkappen eine Zeit lang in seiner neuen Stellung fixiert. Besonders wichtig ist es, den Zahn möglichst hoch bzw. tief zu fassen, um damit der Gefahr einer Fraktur oder einer ungewollten Extraktion vorzubeugen. Ferner darf der Zahn nicht unter Anwendung allzu starker Gewalt, sondern unter steter Kontrolle durch das Gefühl allmählich in seine neue Stellung gebracht werden.

In letzter Zeit ist von Herbst ein Spezialinstrumentarium hergestellt worden, das an dieser Stelle unbedingt erwähnt werden muß, da es die Durchführung des Redressement forcé erheblich sicherer und leichter gestaltet.

Die Zangen nach Herbst sind so kurz gehalten, daß die Kronen der Zähne ungefähr bis zum Zangengelenk herabreichen, wenn der Zahnhals umfaßt wird. Ferner ist eine Vorrichtung angebracht (Stellschraube), wodurch selbst beim kräftigen Zusammendrücken der Zange ein Zerspringen des Zahnes unmöglich bleibt.

Die Berechtigung des Redressement forcé ist in der heutigen Zeit sehr umstritten. Meines Erachtens besitzen wir in dieser Regulierungsmaßnahme nur einen sehr schlechten Notbehelf. Die Gefahren (Extraktion, Fraktur, Zerreißen der Pulpa), die auch eine sachgemäße und vorsichtige Ausführung in sich birgt, sind so groß, daß ein großer Teil der Praktiker, denen heute in der Septotomie dieselbe Behandlungsmöglichkeit mit einer geringeren Gefahrenquote gegeben ist, sich nur schwer zu dieser Maßnahme entschließen kann. Auch die theoretischen Grundlagen des Redressement forcé sind, wie Kranz ausführt, nicht zu rechtfertigen, da es ja unserem höchsten orthodontischem Gesetz widerspricht, auf einem so „stürmischem und brutalem Wege zu regulieren".

Neuerdings geht Herbst bei der Ausführung des Redressement forcé in der Weise vor, daß er in der Umgebung des zu drehenden Zahnes (auf einer Seite) das Weichgewebe durchtrennt und einen breiten Einschnitt in das Knochengewebe paralell zur Wurzel des Zahnes vornimmt. Der Zweck dieser Methode soll darin bestehen, den Knochen, der der gewaltsamen Drehung des Zahnes doch einen gewissen Widerstand entgegensetzt, zu entfernen. Wie Herbst berichtet, gelang es ihm so, einen seitlichen Schneidezahn, der um seine vertikale Achse gedreht war, bei einem Patienten im Alter von 28 Jahren verhältnismäßig leicht und vor allen Dingen mit einem dauerhaften Erfolg in seine neue Stellung zu bringen.

Der Vorschlag Herbst's ist zweifellos für die Durchführung des Redressement forcés außerordentlich zweckmäßig. Da sich eine Zertrümmerung von Alveolenknochen, wie ich schon ausführte, in vielen Fällen bei dem Redressement forcé doch nicht verhindern läßt, so stellt der Eingriff nach Herbst eigentlich kaum etwas besonders gefährliches, als das ein chirurgischer Eingriff bei der Drehung eines Zahnes eventuell angesehen werden könnte, dar. Die Bedeutung liegt meines Erachtens darin, daß wir auf diese Weise das Redressement forcé bedeutend leichter und vor allen Dingen gefahrloser gestalten könnten.

2. Die Septotomie nach Skogsborg.

Eine andere chirurgisch-orthodontische Maßnahme, die ebenfalls wie das Redressement forcé für die Behandlung einzeln gedrehter Zähne im Frontzahnbereich geeignet ist, ist die Septotomie nach Skogsborg. Bekanntlich neigen gerade Zähne, die im Frontbereich stehen und eine Drehung oder Kippung zeigen, unter den gewöhnlichen orthodontischen Behandlungsmethoden selbst nach langer Retention noch sehr leicht zu Recidiven. Auch hier vermag die Chirurgie eine wertvolle Unterstützung bei einer erfolgreichen Beseitigung dieser Stellungsanomalien zu sein.

Skogsborg geht bei seiner Methode, die er selbst als „eine Methode zur permanenten Fixierung regulierter Zähne" bezeichnet, in der Weise vor, daß er zunächst die mit Hilfe von Regulierungsapparaten in die richtige Stellung gebrachten Zähne durch einen Retentionsapparat fixiert. Nach ungefähr einem Monat führt er dann den chirurgischen Eingriff durch, indem er auf dem Septum interdentale einen Schleimhaut-Periostschnitt legt von der Spitze der Zahnwurzel bis zur Spitze der Interdentalpapille, ohne dieselbe allerdings völlig zu spalten. Hiernach wird die Kompakta und Spongiosa in labio-palatinaler bzw. labio-lingualer Richtung bis zur Hälfte mit Hilfe feiner Fissurenbohrer durchtrennt. Skogsborg schlägt neuerdings für die Durchtrennung die Benutzung feiner Meißel vor. In der gleichen Sitzung wird auf der entgegengesetzten Seite, aber nicht an demselben Septum, sondern auf der anderen Approximalseite der gleiche Eingriff vorgenommen. Nach Verheilung dieser Wunden (in ungefähr drei Wochen) nimmt Skogsborg die Spaltung der beiden anderen Septen vor, sodaß nunmehr eine völlige Spaltung der Septa erzielt worden ist. Auf diese Weise gelang es Skogsborg z. B. in einem Fall bei enger Frontzahnstellung, wo alle Zähne teils gedreht, teils innerhalb oder außerhalb des Zahnbogens standen, eine ganz normale Stellung herbeizuführen, indem er gewissermaßen in Zickzacklinie jedes zweite Septum lingual und palatinal durchtrennte. Nach dem Eingriff ist eine Retention der Zähne in ihrer neuen Stellung natürlich erforderlich.

Die schlechte Uebersicht, die ein einfacher Spaltschnitt, wie er von Skogsborg vorgeschlagen wird, gestattet, hat an der hiesigen Universitäts-Zahnklinik dazu geführt, die Schnittführung abzuändern. Aus der Erwägung heraus, daß bei der

Skogsborg'schen Methode die Gefahr besteht, daß man das Paradentium und evt. den Zahn selbst verletzt, weil man keine genügende Uebersicht bei der Durchtrennung des Knochens hat, legt man zweckmäßiger am oberen Teil des Einschnittes einen Querschnitt paralell zur Umschlagsfalte, löst die gebildeten Schleimhautdreiecke mit dem Raspatorium ab und legt dann die Knochenschnitte. Aus Gründen einer besseren Wundverheilung ist es erforderlich, mit zwei Nähten den gebildeten Schleimhautlappen nach dem Eingriff zu fixieren.

3. Die Behandlung des Diastemas.

Zur Behandlung des Diastemas bedient man sich schon seit längerer Zeit wegen überaus hartnäckiger Recidivtendenz eines Verfahrens, bei dem mit dem orthodontischen Vorgehen eine chirurgische Methode kombiniert ist. Wir können diese Behandlung allerdings nicht eher vornehmen bis die Frontzähne, wenigstens die seitlichen Schneidezähne, vollständig durchgebrochen sind. Zu beiden Seiten des Frenulums werden nach terminaler Anästhesie zwei paralelle Schleimhautschnitte von der Papilla incisiva bis zur Umschlagsfalte gelegt und dann mit Hilfe eines Raspatoriums das Lippenbändchen von seiner Unterlage abgehoben und excidiert.

Sauvlet schlägt vor, das Frenulum nicht zu excidieren, sondern es aufzurollen und durch eine Naht an der Umschlagsfalte zu fixieren. Durch diese Methode, die neuerdings auch am Zahnärztlichen Institut der Universität Münster ausgeführt wird, glaubt der Autor der Oberlippe einen besseren Halt als nach vollständiger Excision des Lippenbändchens gewähren zu können. Auch Herbst möchte nach Möglichkeit das Frenulum geschont wissen. Nachdem das interdentale Knochenseptum freigelegt ist, wird mit Hilfe feiner Fissurenbohrer die Compakta und Spongiosa durchtrennt und die Schleimhaut nach gründlicher Beseitigung der Bohrspäne über der Knochenwunde geschlossen. Ein bereits vor dem chirurgischen Eingriff angefertigter orthodontischer Apparat wird unmittelbar nach der Operation fixiert.

Angle hat noch vorgeschlagen, nach dem Durchtrennen des interdentalen Knochenseptums die Wundränder zu kauterisieren. Er sucht einmal hierdurch „die Verwachsung der Schnittflächen zu verhindern", dann glaubt er, „durch die in-

folge des Kauterisierens entstandenen Kontraktionsnarben die Bewegung bzw. die Retention zu begünstigen."

Herbst geht heute in der Weise vor, daß er die Kompakta und Spongiosa nicht nur zwischen den beiden Zähnen durchtrennt, sondern diese Trennung bis an das Foramen incisivum heran durchführt. Diese Methode wird zweifellos einmal ein schnelleres Schließen der durch das Diastema hervorgerufenen Lücke zur Folge haben, zum anderen aber auch in Fällen hochgradiger Lückenbildung zwischen den Incisivi ein Zurückwandern der Zähne in ihre ursprüngliche Stellung nur sehr schwer ermöglichen.

Für die orthodontische Behandlung sind verschiedene Apparate konstruiert worden.

Die Hauptbedingung bei ihnen ist ein Uebertragen der Zugkraft auf den Zahn in seiner Gesamtheit, damit nicht etwa nur die Schneiden zusammenkommen, während die Wurzeln immer mehr divergieren. Uns hat von den zahlreichen verschiedenen Konstruktionen der Apparat nach Herder noch die besten Dienste geleistet. Nach Schließung der Lücke kann man bei ihm nämlich sehr gut die zusammengelöteten Bänder als Retentionsapparat benutzen. Eine Retentionszeit von mehreren Monaten ist im Interesse eines sicheren und guten Erfolges unbedingt erforderlich.

4. Die Behandlung von Protrusionen oberer Frontzähne.

Als nächste chirurgisch-orthodontische Methode zur Behandlung von Stellungsanomalien möchte ich an dieser Stelle noch auf ein Verfahren hinweisen, bei dem es sich darum handelt, Protrusionen der oberen Frontzähne zu beseitigen. Ich möchte allerdings gleich bemerken, daß es sich bei diesem Eingriff um eine Maßnahme handelt, die gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen zahnärztlich-chirurgischer und großchirurgischer Kieferorthopädie einnimmt. Da aber die Protrusionen von Frontzähnen in der Praxis sehr oft vorkommen, lohnt es wohl auch, die verschiedenen Eingriffe für ihre Behandlung im Rahmen dieser Arbeit wiederzugeben.

Cohn und Stock haben als erste diesbezügliche Versuche unternommen und geben in ihrer Arbeit „Die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer" ihre Ergebnisse bekannt. Sie gehen in der Weise vor, daß sie nach Extraktion der oberen Prämolaren oder Eckzähne — je nachdem wieweit die Protrusion im Frontzahngebiet reicht — die Alveolen der extrahierten Zähne keilförmig ausfräsen und, nachdem sie die Gaumenschleimhaut abpräpariert haben, die Alveolen durch eine keilförmige Querrille miteinander verbinden. Diese Querverbindung zieht nithin über den gesamten Gaumen.

Hiernach wird durch gewaltsamen Druck auf die Frontzahnpartie der Vorderkiefer von der labialen Corticalis losgelöst und in dieser neuen Stellung durch einen Retentionsapparat fixiert.

Dieses Vorgehen hat, wie auch Cohn und Stock selbst zugeben, verschiedene Nachteile. Zunächst ist es wegen der schlechten Uebersicht über das Operationsgebiet außerordentlich schwer, die Querverbindung so anzulegen, daß keine Beschädigungen des Paradentiums und der Zähne eintreten. Ferner können wir durch das gewaltsame Einbrechen des Kiefers leicht an der labialen Knochenwand Zersplitterungen der Corticalis hervorrufen. Die Folge hiervon war, daß man versuchte, diesen Eingriff übersichtlicher und vor allen Dingen ohne irgendwelche Gefahr für den Knochen und die Zähne zu gestalten.

Kretz, der sich ebenfalls mit der chirurgisch-orthodontischen Behandlung der Protrusionen oberer Frontzähne befaßt hat, schlägt vor, die Gaumenschleimhaut nicht, wie Cohn und Stock es tun, in einem gewissen Abstand vom Zahnfleischrande abzupräparieren, sondern sie, wie allgemein bei derartigen Operationen, direkt vom Rande aus loszulösen.

In neuerer Zeit hat nun Spanier das Cohn-Stock'sche Verfahren ganz wesentlich abgeändert.

Er verfährt in der Weise, daß er nicht nur an der palatinalen Seite die Schleimhaut abhebt, sondern er legt einen gleichen Lappen auch an der labialen Seite an. Dieser Schleimhautperiostlappen reicht von der distalen Seite des zweiten Prämolaren auf der rechten Seite bis zur distalen Seite des zweiten Prämolaren auf der linken Seite. Auf der labialen Seite präpariert Spanier die Schleimhaut bis zur Apertura piriformis

ab. Je nachdem, wie weit die Protrusionen im Frontzahnbereich gehen, trägt er am Eckzahn, bzw. am ersten Prämolaren, sowohl bukkal wie palatinal an beiden Seiten die Alveolarlamelle mit feinen Bohrern keilförmig ab, sodaß die Spitze des Keiles dort liegt, wo die Wurzelspitze sich befindet. Dann entfernt er vorsichtig den Zahn aus seiner Alveole und sucht den keilförmigen Defekt noch etwas tiefer zu legen. Mit feinen Rosenbohrern bohrt er in einer Verbindungslinie der Spitzen der beiden Keile kleine Löcher sowohl an der palatinalen wie auch an der labialen Seite und durchtrennt, indem er mit Hilfe von Fissurenbohrern die vorher angelegten Löcher verbindet, auf diese Weise den Knochen. Am Gaumen sucht er durch etwas tieferes Anlegen der Querrille eine Ankerbung zu machen, die den Zweck verfolgt, die Crista nasalis des Vomer zu schwächen. Hiernach hängt der Kiefer gewissermaßen, da er ja nur noch am Vomer und einer dünnen Knochenbrücke des os zygomaticum befestigt ist. Durch einen leichten Druck gelingt es so den Knochen mit den Zähnen in die neue Stellung zu bringen. Nach Anlegen der erforderlichen Wundnähte wird der Kiefer durch einen Retentionsapparat in seiner neuen Lage fixiert.

Die einzelnen Teile der Schiene werden zweckmäßiger vor dem chirurgischen Eingriff schon eingesetzt. Am besten geht man so vor, wie Spanier es vorschlägt. Man legt um die Eckzähne oder auch um die seitlichen Schneidezähne Ringe, die mit einem Drahtbügel verbunden werden und ein nach mesial geöffnetes Häkchen tragen. Der Drahtbügel wird aus dem Grunde angelegt, daß eine Versteifung der Frontzahnpartie vorhanden ist. An den Molaren wird ebenfalls ein Ring angebracht, jedoch mit einem nach distal geöffneten Häkchen. Nach beendeter Operation legt man beiderseits um die Häkchen ein Gummiband, das den losgelösten Kiefer an den festsitzenden Teil heranziehen und fixieren soll. Zur weiteren Sicherung schlägt Spanier noch das Anlegen eines großen Gummibandes über die ganzen Zähne von Molar zu Molar vor.

Das Verfahren Spanier's bietet also gegenüber der von Cohn und Stock angegebenen Methode gewisse Vorteile. Zunächst haben wir durch das Aufklappen an der labialen Alveolarwand eine bessere Uebersicht über die Knochenpartie im Bereich der protrudierten Zähne. Sodann fällt durch das Anlegen einer einfachen Querrille das äußerst mühselige und dazu wegen der Gefahr der Zahnschädigung gefährliche Ausfräsen einer keilförmigen Knochenrille fort. Schließlich gelingt

es uns auf diese Weise viel leichter die Zähne in die beabsichtigte Lage zu bringen als bei dem Cohn-Stock'schen Verfahren. Aber auch über einige Nachteile dürfen wir uns bei diesem chirurgischen Eingriff nicht hinwegtäuschen lassen. Bei einem unvorsichtigen Vorgehen kann es z. B. passieren, daß wir bei dem keilförmigen Vertiefen der Alveole des Prämolaren die Kieferhöhle eröffnen und dadurch ein Empyem hervorrufen. Ferner besteht die Gefahr, daß wir durch das Anlegen der Querverbindung auf der labialen Seite die Nasenschleimhaut verletzen. Aber trotzdem stellt diese Methode der chirurgisch-orthodontischen Behandlung der Protrusionen oberer Frontzähne eine wesentliche Bereicherung unserer orthopädischen Hilfsmittel dar, weil die orthodontische Regulierung allein in diesen Fällen nicht leicht und oft auch nur ungenügend zum Ziele führt. Spanier rät allerdings die Behandlung wegen der besonderen Nachbehandlung, Pflege und Diät nicht ambulant durchzuführen, sondern dem Eingriff einen achttägigen klinischen Aufenthalt folgen zu lassen.

5. Die kieferorthopädischen Maßnahmen.

Als letzte chirurgisch-orthodontische Maßnahme möchte ich ein Verfahren beschreiben, das sich in der Hauptsache auf die Erfahrungen stützt, die Skogsborg mit seiner Septotomie erzielt hat. Die Bichlmayr'sche Methode, die er selbst als „einen Beitrag für die Entwicklung einer zweckmäßigen Orthodontie nach dem 12. Lebensjahr" bezeichnet, soll vor allen Dingen für Patienten, die dem Kindesalter bereits entwachsen sind, bestimmt sein und ihre Behandlung rascher, einfacher und frei von Recidiven gestalten.

Bichlmayr hebt zunächst an der Seite, nach der ein oder auch mehrere Zähne bewegt werden sollen, vor dem Beginn der orthodontischen Behandlung die gesamte Schleimhaut mit dem Periost von dem Knochen ab und schlägt sie zurück. Durch Anlegen keilförmiger Excisionen bis in die Gegend der Wurzelspitzen entfernt er sodann „den der Zahnbewegung hinderlichen Knochen".

Nachdem er auf diese Weise die Wurzeln freigelegt hat, sucht er den Zahn durch Luxieren mit der Zange von seinem Periodontium zu lösen und in die beabsichtigte Stellung zu bringen. Im Anschluß an diesen Eingriff setzt dann die orthodontische Behandlung ein, indem mit Hilfe eines Retententionsapparates die Zähne in ihrer neuen Stellung fixiert werden.

Dieses Vefahren, das ja zweifellos schon einen erheblichen chirurgischen Eingriff darstellt, hat Bichlmayr später in einigen wesentlichen Punkten noch abgeändert. An Stelle eines breiten Aufklappens der Schleimhaut schlägt er, ähnlich wie bei der Skogsborg'schen Septotomie, kleine Einschnitte in die Schleimhaut paralell zur Wurzel des Zahnes und ein Durchtrennen des Knochens mit feinen Fissurenbohrern vor. In diesem Falle läßt er dann die Lösung des Zahnes von seinem Periodontium durch Anluxieren mit der Zange fort, indem er mit Hilfe eines mit starken Kräften arbeitenden Regulierungsapparates die Zähne in ihre neue Stellung hineinzubringen sucht.

Meines Erachtens war das ursprüngliche Vorgehen Bichlmayr's, also das Zurückschlagen eines Schleimhautperiostlappens und das Freilegen der Wurzel mittels keilförmiger Excisionen, erheblich zweckmäßiger als die später empfohlene Methode, nur kleine Einschnitte paralell zur Wurzel in die Schleimhaut vorzunehmen und den Knochen mit Fissurenbohrern zu durchtrennen. Schon bei der Besprechung der Septotomie habe ich darauf hingewiesen, daß ein solcher Eingriff die Uebersicht über das Operationsfeld vermissen läßt und daß man immerhin mit der Gefahr der Zerstörung des Paradentiums und des Zahnes rechnen muß. Aus diesen Gründen ist natürlich ein breites Aufklappen und eine keilförmige Excision vorzuziehen.

C. Die Veränderungen des Gewebes während und nach der orthodontischen Behandlung von Stellungsanomalien.

Mit den Veränderungen des Gewebes im Verlauf einer orthodontischen Regulierung befaßte sich als erster der Franzose Flourens. In seiner Schrift „Théorie expérimentale de la formation des os" gibt er rein empyrisch seine Anschauungen über den Bau und eine eventuelle spätere Abänderung des Knochengewebes wieder. Er sagt in dieser Arbeit: „Wenn die Tela ossea fertiggestellt sind, sind sie selbstständiger Lebensäußerungen nicht mehr fähig und verhalten sich somit dauernd passiv." Nach dieser Theorie konnten demnach bei einer orthodontischen Regulierung nur Resorption und Apposition des Knochens eine Stellungsveränderung der Zähne ermöglichen und erhalten.

Dieser Anschauung trat jedoch der Amerikaner Kingsley entgegen, indem er sagte, daß die Theorie nach Flourens allenfalls nur für eine sehr langsame Regulierung Geltung haben könne. Auf Grund von Beobachtungen der Erweiterung der oberen Zahnbogen innerhalb weniger Tage kam Kingsley zu der Ansicht, daß hierbei wohl kaum ein Umbau der gesamten Alveole in einer solch kurzen Zeit eine Rolle spielen könne. Er erklärte sich den Vorgang vielmehr so, daß der Gefäßreichtum der Alveolen eine so bedeutende Elastizität im Gefolge habe, daß die Zähne bei einer solch schnellen Regulierung leicht zugleich mit der äußeren Alveolenwand nach außen gedrängt würden. Diese Alveolenwand behält aber nach seiner Anschauung ihre vollständige Integrität und Funktionsfähigkeit bei.

Wenige Jahre nachdem Kingsley seine sogenannte „Knochenelastizitätstheorie" aufgestellt hatte, unterzieht Walkhoff in seiner Schrift „Die Unregelmäßigkeit in den Zahnstellungen und ihre Behandlung" dieselbe einer eingehenden Kritik. Auch er ist der Ueberzeugung, daß der Knochen in einem hohen Maße elastisch ist, er bezweifelt aber, daß der Gefäßreichtum der Alveolen für eine so bedeutende Elastizität des Knochens, wie sie Kingsley bei einer schnellen orthodontischen Regulierung annahm, verantwortlich gemacht werden kann. Außerdem weist Walkhoff darauf hin, daß die Gefäße, wenn die Annahme Kingsley's zu Recht bestände, geschädigt werden müßten, daß bei einer Regulierung aber das Hauptaugenmerk gerade darauf gelegt werden müßte, daß dieselben intakt blieben, da sonst weitgehende Ernährungsstörungen eintreten würden. Die Kingsley'sche Theorie konnte also, da bei einem Festwerden der Zähne in der neuen Stellung die Gefäße des umgebenden Knochengewebes nicht zerstört werden dürfen, das Festwerden nach der Regulierung und die später eingetretenen Mißerfolge nicht erklären.

Nach der Anschauung Walkhoff's ist der Kiefer nur scheinbar ein durchaus starres Gewebe. Sowohl die Substantia compacta als auch die Spongiosa erscheinen ihm in einem sehr hohen Maße elastisch und allmählich dehnbar. Er sagt: „Je jünger ein Individium ist, um so überwiegender ist die letztere Eigenschaft für die beiden Gewebe." Seine gesamten Ausführungen über die Vorgänge beim Richten faßte Walkhoff damals in dem Satz zusammen:

„Das Richten eines Zahnes besteht in der Erzeugung einer Spannungsdifferenz zwischen den umliegenden Gewebsabschnit-

ten des Kieferknochens, sein Festwachsen in dem Ausgleich derselben, oder mehr physikalisch ausgedrückt, das Richten der Zähne besteht in einer Verschiebung der gröberen histologischen Elemente des Knochengewebes über ihre — normale — Elastititätsgrenze, das nachherige Festwerden in einem Orden der verschobenen Elemente zu einem stabilen Gleichgewichtszustande."

Zusammengefaßt ergibt sich also, daß nach der Auffassung von Kingsley und Walkhoff die Dehnbarkeit und Elastizität für eine orthodontische Regulierung das Bestimmende ist, während für das Festwerden der Zähne der Stoffwechsel allein in Frage kommt, der, ohne daß er unterbrochen werden darf, den Ausgleich der Spannungsdifferenzen ermöglicht.

Etwas über 10 Jahre, nachdem Walkhoff seine Theorien veröffentlicht hatte, nimmt der Schwede Sandstedt als erster hierzu Stellung. In einer Arbeit „Ueber die Einflüsse auf das Gewebe während und nach den Regulierungsmaßnahmen," die 1904 in der nordischen zahnärztlichen Zeitschrift erschien, gibt er seine auf Grund von Tierversuchen erzielten Ergebnisse über die Gewebsveränderungen nach orthodontischen Maßnahmen wieder. Er fand bei seinen Versuchen bei einer Bewegung nach labial oder bukkal an der Außenwand der Alveole also dort, wo sich Druckerscheinungen bemerkbar machen, einen Knochenabbau. An der lingualen bzw. palatinalen Seite dagegen zeigten sich Appositionserscheinungen. Dies ist dadurch zu erklären, daß bei einer Bewegung nach labial oder bukkal auf der entgegengesetzten Alveolarwand ein Zug entfaltet wird, der von dem Aufhängeapparat des Zahnes — vor allen Dingen von den Sharpeyschen Fasern — auf den Knochen übertragen wird. Den hierdurch hervorgerufenen Reiz auf das innere Knochengewebe beantworten die Osteoblasten mit Knochenanbau. Außer den im Knochengewebe entstandenen Veränderungen hat Sandstedt auch die der Zähne und des Paradentiums einer genaueren Untersuchung unterzogen. Während er an den Zähnen verschiedene Grade von Resorptionserscheinungen feststellte, fand er im Paradentium, wahrscheinlich infolge eines allzustarken Drucks, Zirkulationsstörungen, die tiefgehende degenerative Veränderungen des Gewebes zur Folge hatten.

Hinsichtlich der von Walkhoff und Kingsley vertretenen Knochenelastizitätstheorie vertritt Sandstedt den Standpunkt, daß die Alveolarlamellen wohl eine gewisse Dehn-

barkeit und Biegsamkeit aufweisen, er bezweifelt aber, daß diese Faktoren bei einer orthodontischen Behandlung die Rolle spielen, die ihr Kingsley und Walkhoff zuschreiben.

Nach der ausführlichen Abhandlung Sandstedts sind lediglich Resorption und Apposition die für eine Regulierung in Frage kommenden Faktoren. Während Sandstedt mit seinen Untersuchungen einmal als erster überhaupt für seine Anschauungen durch histologische Präparate den Beweis erbracht hat, hat er zum anderen gleichzeitig der Wissenschaft den Weg gewiesen, eine vergleichende Betrachtung der Veränderungen des Gewebes bei der Anwendung verschiedener Kräfte vorzunehmen. Wie oben erwähnt, wies Kingsley schon darauf hin, daß die von Flourens begründete „Appositions- und Resorptionstheorie" allenfalls für eine sehr langsame Regulierung Geltung haben könne. Es lag also nahe zu untersuchen, ob diese Anschauung Kingsley's zu Recht bestände und für den Fall, daß diese Frage mit Hilfe des von Sandstedt gewiesenen Weges bejaht würde, eine Untersuchung über die Veränderungen anzustellen, die das Gewebe bei einer Regulierung auf schnellem Wege zeigt.

In einer Schrift „Die Veränderungen des Gewebes, insbesondere des Knochens bei der Verschiebung der Zähne" unterzieht sich Oppenheim der Aufgabe, diese Frage zu klären. Er kommt ebenso wie Sandstedt dabei zu dem Ergebnis, daß die von Flourens begründete Theorie zu Recht besteht, daß also das Richten selbst schon in einem vollkommenen sofort beginnenden Umbau des Knochens besteht. Oppenheim stellte seine Theorie nach der mikroskopischen Untersuchung einer Reihe von Regulierungsfällen auf, die er an den noch festen Milchzähnen eines Affens gemacht hatte.

Während Oppenheim bei der Einwirkung schwacher Kräfte Umbauvorgänge fand, wie sie bei der Arbeit Sandstedt's geschildert wurden, also Knochenan- und Abbau in gleichem Maße, stellte er bei der Einwirkung starker Kräfte nur geringe Umbauvorgänge fest. Im ersten Falle war die Wurzelhaut um etwa ein Drittel ihrer ursprünglichen Stärke zwar komprimiert, aber gute Färbbarkeit und zahlreiche Mitosen ließen auf die Lebensfähigkeit des Gewebes schließen. Bei Einwirkung starker Kräfte dagegen fand Oppenheim die Wurzelhaut zellarm und derbfaserig und eine starke Schädigung der Blutgefäße. Aus diesen Untersuchungen hatte sich also ergeben,

daß bei einer langsamen, durch schwache Kräfte hervorgerufenen Bewegung der Zahn immer von Knochen umgeben ist, daß die Gefahr einer Lockerung des Zahnes also auch nicht vorhanden ist. Bei starken Bewegungen hatte sich im Gegensatz dazu ergeben, daß die vitale Energie des Paradentiums infolge von Blutungen, Zerreißen von Gewebsfasern und Zirkulationsstörungen um ein beträchtliches herabgesetzt wird.

Walkhoff sagt in seiner Erwiderung auf die Arbeit Oppenheim's, „er sähe bei einer Regulierung den mechanischen Druck als die Hauptsache für die beabsichtigte Formveränderung des Knochengewebes sowohl in seiner äußeren Gestalt wie der einzelnen Knochenbälkchen an. Es kämen hiernach also nur Elastizität, Biegungsfähigkeit und Kompression der Knochenpartikel, aber niemals Resorption und Apposition des Knochens in Betracht. Letztere könnten allenfalls nur in dem durch unsere Apparate statisch anders beanspruchten Knochengewebe eingeleitet werden."

Nach Walkhoff's Anschauung tritt also ein Umbau nicht während der Einwirkung der Kräfte, sondern erst im Stadium der Retention ein. Wenn auch meines Erachtens eine gewisse Elastitität nicht zu leugnen ist, so zeigt die Arbeit Oppenheims aber doch klar und eindeutig, daß Dehnbarkeit und Biegsamkeit des Knochens keineswegs das Bestimmende für eine orthodontische Regulierung sein können. Ferner haben uns die Untersuchungen gezeigt, daß ein allzu schnelles Vorgehen mit Hilfe starker Kräfte eine Gefahr bedeutet und schwere Schädigungen des Zahnes und des gesamten Paradentiums zur Folge haben kann. Mit den Untersuchungen Oppenheim's hat sich die in neuerer Zeit von Gottlieb, Orban und Schwarz nachgeprüfte und durch eine Anzahl Arbeiten voll und ganz bestätigte Anschauung durchgesetzt, daß nur schwache Kräfte den biologischen Kräften des Wachstums entsprechen.

D. Das Recidiv und seine Ursachen.

Die moderne Schule in der Orthodontie war bestrebt, die Anschauung Oppenheim's, nach der nur zarte relativ kontinuierliche Kräfte den biologischen Wachstumskräften möglichst nahe kommen, in die Praxis umzusetzen. Aber leider haben sich die Erwartungen, die wir auf sie gesetzt haben,

nämlich daß es uns mit Hilfe dieser Kräfte gelingen würde, das Recidiv aus der orthodontischen Praxis zu beseitigen, nicht erfüllt.

1. Die Anschauung Mershons, Walkhoffs und Oppenheims bezüglich des Recidivs.

Mershon, den wir als den Begründer der neuen biologischen Richtung anzusehen haben, sagt, die Schuld an einem Recidiv trage einzig und allein eine zu schnelle Regulierung, bei sachtem Vorgehen sei ein Zurückwandern der Zähne in ihre ursprüngliche Stellung unmöglich. Aber die Ausführungen Mershons sind in sehr vielen Punkten derart unklar und unverständlich, daß Salamon — nicht mit Unrecht — sagt: „Hinsichtlich seiner Theorien über das Recidiv stellt Mershon mehr mit Behauptungen als mit Tatsachen alles bisherige auf den Kopf." Das Wesen des Recidivs hat mit einem schnellen oder langsamen Vorgehen nur sehr wenig zu tun, wie die häufigen Fälle zur Genüge beweisen, in denen ein Zurückwandern der Zähne in ihre alte Lage auch nach vorsichtiger Regulierung und langer Retentionszeit vorkommt.

Walkhoff bezeichnet in Befolgung seiner Knochenelastizitätstheorie das Vorhandensein bestimmter Kräfte, die den von ihm geschilderten Spannungsdifferenzen entsprechen, als Grund für die hartnäckige Recidivierungstendenz der Zähne bei verschiedenen Stellungsanomalien. Das Recidiv kommt nach seiner Ansicht durch eine Druckspannung des infolge der Regulierung zwischen den Zähnen stark komprimierten Knochens und durch eine Zugspannung in dem im Rücken der Zahnbewegung liegenden Gewebe zustande. Ein Ausgleich dieser Spannungen kann nach Walkhoff nur einen Dauererfolg der orthodontischen Methode sichern. Es dauere aber Jahre, ehe ein solcher Ausgleich erfolgt sei. Praktisch glaubt Walkhoff zur Erreichung dieses Zieles zwar eine Retention von mehreren Jahren durchführen zu können, aber aus prophylaktischen Gründen (wegen der Gefahr einer Karies) hält er es für zweckmäßiger, von einer solch langen Retentionszeit abzusehen.

Oppenheim macht für das Recidiv „den gewaltigen Zug der Fasern des Ligamentum circulare verantwortlich, die von einem Zahn quer über die Septa zum anderen ziehen."

Walkhoff lehnt diese Theorie ab, indem er sagt: „Das Ligamentum circulare ist garnicht so widerstandsfähig, daß es sich nicht im Laufe der Zeit der veränderten funktionellen Beanspruchung anpassen könnte."

Bezüglich der Oppenheim'schen Theorie kann ich Walkhoff nur zustimmen. Hinsichtlich der Anschauung Walkhoff's über die Ursache des Recidivs ist jedoch zu bemerken, daß die Untersuchungen Sandstedt's und Oppenheim's ganz eindeutig bewiesen haben, daß irgendwelche Spannungen oder Spannungsdifferenzen im Verlauf einer orthodontischen Behandlung von Stellungsanomalien nicht auftreten. Die Theorie Walkhoff's über die Ursache des Recidivs ist also hinfällig.

Zahnreiche Fälle der Praxis haben aber trotzdem bewiesen, daß bei der Beseitigung einer Stellungsanomalie durch orthodontische Maßnahmen das Fortwirken gewisser die Anomalie unterstützender Faktoren die Bildung eines Recidivs in einem hohen Maße begünstigen.

2. Die Anschauung von A. M. Schwarz über die Entstehung eines Recidivs nach orthodontischen Maßnahmen.

a) Die infolge der Umgestaltung des Weichgewebes auftretenden verschiedenen Tendenzen als Begünstigung des Recidivs.

In seiner Schrift „Der heutige Stand der Orthodontie hinsichtlich Prophylaxe und Frühbehandlung" hat Schwarz darauf hingewiesen, daß der Umbau des Knochens bei einer Stellungsveränderung der Zähne in viel schnellerer Weise erfolge als die Umgestaltung der sie umgebenden Weichteile (Gingiva propria, Periost, Interdentalpapille und Ligamente). Hierdurch werden naturgemäß Widerstände und Spannungen hervorgerufen, die als zarte orthodontische Kräfte der beabsichtigten Zahnbewegung entgegenwirken und eine Zurückwanderung der Zähne in ihre alte Stellung auch nach vollendeter Regulierung noch ermöglichen oder wenigstens begünstigen.

Ein Querschnitt durch die oberen Schneidezähne in der Höhe des marginalen Bandapparates, einmal bei dem Vorhandensein eines Diastemas und zum anderen in einem normalen Zustande, läßt deutlich erkennen, wie stark das die Zähne umgebende Weichgewebe an dieser Stelle ist und wie bei einer Veränderung der Zahnstellung auch dieses Gewebe umgestaltet werden muß. Wird nämlich bei einer orthodontischen Behandlung versucht, die beiden mittleren Incisivi näher aneinanderzurücken oder, besser gesagt, aus ihrer anomalen in eine normale Lage zu bringen, so muß natürlich das gesamte Weichgewebe ebenfalls aus seinem Gleichgewichtszustande in eine wesentlich andere Lage gebracht werden. Hierbei wird es aber den orthodontischen Kräften einen gewissen Widerstand entgegensetzen, der vor allen Dingen durch die verschiedene Ernährung des Gewebes hervorgerufen wird.

Die Gefäße, die ursprünglich die Versorgung des Weichgewebes (Interdentalpapille) zwischen den beiden Schneidezähnen vorzunehmen hatten, werden im Verlauf der Regulierung einen immer kleiner werdenden Bezirk zu versorgen haben. Die Gefäße und nervösen Elemente dagegen, die zur Ernährung der Papillen und interdentalen Ligamente auf der distalen Seite der Incisivi, im Rücken der Zahnbewegung, liegen, bekommen zu ihrem ursprünglichen Versorgungsgebiet noch das sich sehr schnell und in einem starken Maße neu bildende Granulationsgewebe hinzu. Die Umgestaltung dieser Gewebe wird jedoch nach dem Umbau der knöchernen Alveole noch nicht vollendet sein. Die Folge hiervon ist, daß sich zu beiden Seiten der Zähne auch dann noch eine starke Tendenz des Gewebes zur Widerherstellung seines alten Zustandes zeigen wird, wenn die neue Zahnstellung schon erreicht ist (infolge des schnelleren Umbaus der Alveole). Da nämlich auf den distalen Seiten die Gefäße zu dem ursprünglichen Gebiet die Ernährung des Granulationsgewebes hinzubekommen, wird sich hier infolge einer relativ schlechten Ernährung dieses Gewebes eine Tendenz zur Rückbildung bemerkbar machen. Auf der entgegengesetzten Seite (also zwischen den beiden Zähnen) werden dagegen die Ernährungszuschübe für das reduzierte Gebiet, solange sich die Gefäße diesen neuen geringeren Bedürfnissen nicht angepaßt haben, zu groß sein. Die hierdurch hervorgerufene Ueberernährung dieser Gebiete wird sich in einem erhöhten Regenerationsbestreben bemerkbar machen.

Die infolge dieser Tendenzen hervorgerufenen Spannungen und Widerstände im Weichgewebe, die bei der orthodontischen

Behandlung des Diastemas auftreten, finden wir auch bei der Beseitigung anderer Stellungsanomalien mit Hilfe orthodontischer Maßnahmen.

Führen wir z. B. eine Zahnbewegung von mesial nach distal durch, so wird im Laufe der Regulierung das Versorgungsgebiet der Gefäße im Rücken der Zahnbewegung allmählich größer werden. Auf der distalen Seite dagegen wird das entgegengesetzte eintreten. Hier wird die Gefäßnervengruppe im Verlauf der Behandlung einen kleineren Bezirk zu ernähren haben. Es wird sich auch in diesem Falle das Bestreben zeigen, „den durch künstlichen Zwang herbeigeführten Zustand an Masse und Lagerung auf den Status quo ante zurückzuführen." Auf der Seite im Rücken der Zahnbewegung besteht die Neigung zur Rückbildung des neugebildeten Granulationsgewebes und auf der entgegengesetzten Seite eine gesteigerte Regenerationstendenz. Diese verschiedenen Tendenzen entfalten jedoch die gleiche Wirkungskraft und werden einen wesentlichen Anteil an der Zurückwanderung des Zahnes in seine alte Lage haben.

Machen wir uns die Volumen- und Spannungsveränderungen bei der orthodontischen Behandlung einer lückigen oberen Protrusion und eines frontalen oberen Engstandes klar. Im ersten Falle werden bei der Behandlung die Zähne näher aneinander und im zweiten Falle weiter auseinanderrücken. Hierbei werden die Gefäße veränderte Ernährungsgebiete im Bereich der Interdentalpapillen zu versorgen haben und zwar bei der lückigen Protrusion einen kleineren Bezirk und bei dem frontalen Engstand ein erheblich größeres Gebiet. Die Folge wird auch in diesen beiden Fällen das Bestreben der Gefäße und nervösen Elemente sein, den ursprünglichen Zustand der ihre Obsorge unterliegenden Gewebe wiederherzustellen. Diese Tendenzen, einmal das Bestreben der Regeneration zum anderen der Rückbildung, werden als orthodontische Kräfte die Bildung eines Recidivs begünstigen.

b) Die durch den Umbau der knöchernen Alveole hervorgerufenen verschiedenen Tendenzen als Begünstigung des Recidivs.

Neben dem Weichgewebe trägt auch die knöcherne Alveole in einem erheblichen Maße zu der Bildung eines Recidivs bei.

Stellen wir uns die beiden mittleren Schneidezähne mit ihrer Umgebung vor, die aus ihrer ursprünglichen das Diastema bildenden Lage in die normale Stellung gebracht werden.

Mit den Arterien, die das Gewebe des Zahnes und den Knochen zu versorgen haben, verlaufen zugleich auch die Venen und Lymphgefäße und außerdem ein Plexus von Nerven des vegetabilischen Systems, die die Aufgabe haben, die zentralen Impulse des Wachstums und der Ernährung bis in die äußersten Gewebsgebiete zu leiten.

Im Verlauf einer orthodontischen Behandlung werden nunmehr die Ernährungsgebiete der einzelnen Gefäße zugleich mit dem Umbau des Knochens verändert werden. Die Gefäßnervengruppen im Rücken der Zahnbewegung werden im Verlauf der Regulierung zu ihrem ursprünglichen Versorgungsgebiet noch den neu approbierten Knochen zum Zwecke der Ernährung hinzubekommen. Da nun die Regeneration bzw. die Erweiterung des Gefäßsystems auf das neugebildete Knochengewebe nur sehr langsam vor sich geht, wird bei einer zu schnellen Zahnbewegung diese Gefäßgruppe ihrer Aufgabe der Gewebsernährung nur unvollkommen gewachsen sein. Die Folge hiervon ist natürlich, daß der neue Knochen zunächst schlecht ernährt wird und im Kampf mit der alten Umgebung nur eine geringe Widerstandskraft zeigen wird.

An den mesialen Alveolenwänden, also zwischen den beiden Zähnen, werden die Gefäßnervengruppen ebenfalls veränderte Bedingungen im Verlauf der Regulierung vorfinden. Ihr ursprünglicher Ernährungsbezirk wird um ein erhebliches Gebiet und zwar um die Fläche des resorbierten Knochens verkleinert werden. Da der Ernährungszuschub der gleiche bleiben wird, das Ernährungsgebiet aber kleiner geworden ist, wird der neue Gewebsbezirk, da sich die Gefäße den veränderten Verhältnissen nicht sofort anpassen, zunächst überernährt. Dies macht sich in einem erhöhten Regenerationsbestreben an den Stellen der bisherigen Resorptionen entlang der Alveolarwände bemerkbar.

Die Vitalität des Knochengewebes ist also in der Umgebung der beiden Schneidezähne nach vollendeter orthodontischer Behandlung ganz verschieden. Auf den distalen Seiten, im Rücken der Zahnbewegung dort, wo der neugebildete Knochen schlecht ernährt wird, besteht die Tendenz, den neuen Zustand wieder

in den alten zurückzuführen. Zwischen den beiden Zähnen dagegen wird sich das Bestreben zeigen, ein größeres Absatzgebiet für die Ernährung zu schaffen. Zusammengefaßt bedeutet das also, daß ein Rückbildungstendenz der schlecht ernährten Partien im Rücken der Zahnbewegung und eine gesteigerte Regenerationstendenz auf den entgegengesetzten Seiten, die überernährt sind, besteht.

Diese schematische Betrachtung für die Umbildung der knöchernen Alveolen bei der orthodontischen Behandlung des Diastemas läßt sich naturgemäß auch auf die Vorgänge im Knochengewebe bei der Beseitigung anderer Stellungsanomalien anwenden.

Betrachten wir einen um seine vertikale Achse gedrehten Eckzahn, den wir aus seiner anormalen Stellung durch eine Drehung in eine neue normale Stellung gebracht haben.

Die Interdentalgefäße zwischen seitlichem Schneidezahn und Eckzahn werden im Verlauf der orthodontischen Behandlung zu dem ursprünglich ihrer Obsorge unterliegenden Gewebsgebiet noch das im Rücken der Zahnbewegung sich neubildende Knochengebiet hinzubekommen. Die Gefäßnervengruppen, die den Knochenbezirk zwischen dem Eckzahn und ersten Prämolaren zu versorgen haben, werden dagegen ein verkleinertes Gebiet zu ernähren haben.

Auch in diesem Falle wird es, wie bei dem Diastema, im Rücken der Zahnbewegung zu einer relativ schlechten Ernährung des neugebildeten Knochens kommen, deren Folge eine geringe Erhaltungsfähigkeit dieses Gewebes im Kampf mit der alten Umgebung sein wird. Auf der entgegengesetzten Seite dagegen werden die Versorgungszuschübe für das reduzierte Gebiet zu groß sein. Solange sich die Gefäße den neuen geringeren Bedürfnissen nicht angepaßt haben, wird infolgedessen dieses Gebiet überernährt. Diese Ueberernährung muß sich aber nach beendeter orthodontischer Regulierung in einer gesteigerten Regenerationstendenz an der Alveolenwand dort, wo bisher eine Resorption stattfand, äußern.

Nach der Theorie A. M. Schwarz ergeben sich also folgende Ursachen für die Entstehung eines Recidivs nach der orthodontischen Behandlung von Stellungsanomalien:

1. Die im Rücken einer Zahnbewegung infolge der schlech-

ten Ernährung des neugebildeten Gewebes auftretende Rückbildungstendenz,

2. Das auf der entgegengesetzten Seite durch die Ueberernährung des verkleinerten Gewebsbezirkes hervorgerufene gesteigerte Bestreben zur Regeneration.

Die Theorie Schwarz über die Entstehung eines Recidivs stützt sich also auf die durch Sandstedt und Oppenheim bewiesene Anschauung, nach der die Veränderungen des Gewebes im Verlauf der orthodontischen Behandlung nur durch Resorption auf der Druckseite und Apposition im gleichen Maße auf der Zugseite hervorgerufen werden. Meines Erachtens müssen wir die Anschauung von A. M. Schwarz für die meisten Fälle der Entstehung eines Recidivs gelten lassen, wenn auch in einer kleinen Anzahl dieselbe durch besonders begünstigende Faktoren (z. B. das abnorm angelegte Frenulum bei einem Diastema) noch wesentlich unterstützt wird.

E. Die aus der Theorie Schwarz sich ergebenden Möglichkeiten zur Bekämpfung des Recidivs.

Zur Beseitigung eines Recidivs nach der orthodontischen Behandlung von Stellungsanomalien ist es also unbedingt erforderlich, die verschiedenen von Schwarz geschilderten Tendenzen bzw. durch die Störung des Vitalitätsgleichgewichts im Weich- und Knochengewebe ausgelösten Widerstände und Spannungen zu unterbinden oder überhaupt nicht zur Entfaltung kommen zu lassen. Aus der Theorie Schwarz über die Entstehung eines Recidivs ergeben sich verschiedene Möglichkeiten dies zu erreichen und zwar:

1. Die Regulierung in der Weise durchzuführen, daß die Gefäße und Nerven schon im Verlauf der orthodontischen Behandlung sich den veränderten Lebensbedingungen im Gewebe anpassen können.
2. Nachdem die Zähne in ihre neue Stellung gebracht sind, durch eine längere Retentionsdauer die Gefäßnervengruppen zu zwingen, sich auf die neuen Bedingungen im Gewebe umzustellen.
3. Durch einen chirurgischen Eingriff vor oder nach vollendeter Regulierung die Gefäß- und Nervenbahnen zu zer-

stören und dadurch das den Zahn umgebende Weich- und Knochengewebe neuen ausgeglicheneren Lebensbedingungen zu unterwerfen.

1. Die Behebung der Recidivtendenz durch eine möglichst langsame Regulierung.

Durch eine möglichst langsame Zahnbewegung wird naturgemäß auch die Umgestaltung des Weichgewebes und der Umbau der knöchernen Alveole nur allmählich der Bewegung des Zahnes entsprechend vor sich gehen. Die Folge einer solchen Regulierung würde sein, daß die Gefäßnervengruppen sich im Verlauf der Behandlung schon den neuen Verhältnissen anpassen könnten, d. h. die Ausbildung neuer Gefäße im Bereich des sich neubildenden Gewebes vorzunehmen bzw. eine Umstellung der Gefäße im reduzierten Gebiet auf die Ernährung eines sich ständig verkleinernden Gewebsbezirks.

Bei einer schnellen Regulierung würden die Gefäßnervengruppen dagegen nicht imstande sein, infolge der dadurch hervorgerufenen schnellen Umgestaltung der Gewebe sich schon im Verlauf der Regulierung auf die Versorgung der veränderten Gebiete einzustellen. In einem solchen Falle würden infolgedessen die durch das gestörte Vitalitätsgleichgewicht hervorgerufenen Tendenzen schon während der Behandlung ihre Wirkungskräfte auszuüben versuchen. Nach vollendeter Zahnbewegung würden diese Spannungen und Widerstände sich aber in einem sehr erheblichen Maße bemerkbar machen.

Diese Ausführungen zeigen also, daß es rein theoretisch durchaus denkbar wäre, durch eine langsame Regulierung, bei der die Umstellung der Gefäße und Nerven dem Umbau der Gewebe folgen könnte, die Entstehung eines Recidivs zu verhindern.

2. Die Beseitigung der von Schwarz geschilderten Tendenzen durch eine Verlängerung der Retentionszeit.

Nach der Theorie von Schwarz müssen wir die Gefahr der Zurückwanderung der Zähne in ihre alte Stellung auch dadurch ausschalten können, daß wie die Zähne nach beendeter

Zahnbewegung solange in ihrer neuen Stellung fixieren, bis die verschiedenen Tendenzen nicht mehr vorhanden sind. In diesem Falle könnten wir eine Regulierung also schneller durchführen, müßten nachher jedoch die Retentionszeit entsprechend ausdehnen. Mit dem Einsetzen der verschiedenen Kräfte würden wir natürlich, da die Umgestaltung der Gewebe schon zu Beginn der orthodontischen Behandlung vor sich geht, ebenfalls sofort zu rechnen haben. Doch würden diese uns nicht daran hindern können, die Zähne in die beabsichtigte Stellung zu bringen. Ist die neue Stellung aber erreicht und sind die Zähne in dieser Lage fixiert, so ist den Gefäßnervengruppen die Gelegenheit gegeben, sich in den neugebildeten Geweben auszubilden und auf der entgegengesetzten Seite (der Seite des Drucks) sich auf die Ernährung des verkleinerten Gewebsbezirks umzustellen.

Diese Theorie zeigt also, daß wir auch dadurch, daß wir die Retentionszeit verlängern, trotz einer schnelleren Regulierung vor der Gefahr des Auftretens eines Recidivs geschützt sein können.

3. Die Aufhebung der verschiedenen Tendenzen durch einen chirurgischen Eingriff.

Eine andere Möglichkeit, die verschiedenen infolge der Gewebsumgestaltung hervorgerufenen Tendenzen zu beseitigen, besteht in dem chirurgischen Eingriff. Der Zweck dieses Eingriffs ist der, daß wir durch eine Zerstörung der die Ernährung und das Wachstum vermittelnden Gefäßnervengruppen versuchen, das den Zahn umgebende Weich- und Knochengewebe zu beiden Seiten der Zahnbewegung unter neue, ausgeglichenere Lebensbedingungen zu setzen. Der Wiederaufbau der zerstörten Gefäße und der die Bahnen für die zentralen Regenerationsimpulse führenden Nerven erfolgt dann naturgemäß den neu gegebenen Erfordernissen entsprechend. Zu diesem Zweck müssen wir einmal eine Durchtrennung des Weichgewebes, also der zwischen den Zähnen liegenden Interdentalpapillen, vornehmen und zum anderen eine Durchtrennung des knöchernen Septums vor und hinter dem bewegten Zahn.

F. Die praktische Bedeutung dieser verschiedenen Möglichkeiten.

Wie steht nun die Praxis diesen Möglichkeiten, das Recidiv auszuschalten, gegenüber? In den beiden ersten Fällen, bei einer langsamen Regulierung bzw. bei der längeren Retention, dürfen wir also erst dann unsere Behandlung als beendet ansehen, wenn die durch die Umbildung des Knochen- und Weichgewebes hervorgerufenen Widerstände und Spannungen beseitigt sind. Wie wir aber aus der Praxis wissen, entfernen wir in jedem Falle rein empyrisch unsere Regulierungs- bzw. Retentionsapparate. Die Möglichkeit, daß wir unsere Behandlung schon abgeschlossen haben, bevor die Umstellung der Gefäßnervengruppen auf die veränderten Lebensbedingungen beendet ist, besteht also immer. Eine Kontrolle, ob der Vorgang der Regulierung in der Weise erfolgt, daß die Um- bzw. Rückbildung der Gefäße und Nerven dem Umbau des Gewebes entsprechend erfolgt, oder ob die Retention für eine solche Um- bzw. Rückbildung lange genug gedauert hat, besitzen wir leider nicht. Es wäre vielleicht ganz interessant, zu untersuchen, nach welcher Zeit bei einer Regulierung und bei einer Retention in verschiedenen Lebensaltern diese Kräfte nicht mehr zur Wirkung gelangten. Die Klärung dieser Frage würde meines Erachtens eine wertvolle Unterstützung zur Sicherung unseres orthodontischen Regulierungserfolges bedeuten.

Es ergibt sich hieraus also, daß diese beiden Möglichkeiten für die Bekämpfung des Recidivs nur sehr wenig geeignet sind. Als wirksame Maßnahme gegen die Entstehung eines Recidivs haben wir dagegen den chirurgischen Eingriff in Kombination mit einer orthodontischen Behandlung anzusehen. Wie wir gesehen haben, gelingt es uns auf diese Weise durch eine radikale Zerstörung der Gefäßnervengruppen das gesamte den Zahn umgebende Gewebe neuen ausgeglicheneren Bedingungen zu unterstellen. In einem solchen Falle besitzen wir infolgedessen auch die Sicherheit, daß es zu einer Beseitigung der verschiedenen von Schwarz geschilderten Tendenzen wirklich kommt.

Es würde nun aber die Frage zu beantworten sein, wann wir einen derartigen Eingriff durchführen sollen. Ist es zweckmäßiger die Durchtrennung des Gewebes vor oder nach der Regulierung durchzuführen? Wie wir schon bei der Besprechung der einzelnen chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen gesehen

haben, nehmen wir den chirurgischen Eingriff bei dem Diastema vor Beginn der orthodontischen Behandlung vor, während Skogsborg für seine Septotomie vorschlägt, denselben erst dann durchzuführen, wenn die Zähne in ihre neue Stellung gebracht sind. Ich halte es für richtiger, schon vor dem Beginn der eigentlichen orthodontischen Regulierung einzugreifen, um dadurch die Entfaltung jeglicher Tendenzen von vornherein zu unterbinden. Regulieren wir erst, so werden diese Kräfte schon im Verlauf der Regulierung zur Wirkung kommen und, wenn auch nicht in einem starken Maße, so aber doch als schwache orthodontische Kräfte unserer beabsichtigten Zahnstellung sich entgegenstellen. Dieses würde natürlich eine unnötige Verlängerung unserer Behandlungsdauer bedeuten.

G. Die Bedeutung der einzelnen chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen für die Bekämpfung des Recidivs.

Die Bedeutung eines chirurgischen Eingriffs im Verlauf einer orthodontischen Behandlung besteht darin, daß wir auf diese Weise der Gefahr der Entstehung eines Recidivs vorbeugen bezw. eine solche Gefahr ausschalten können. Zu den beiden schon geschilderten unterstützenden Faktoren zur Bekämpfung des Recidivs, nämlich der Beseitigung der verschiedenen Tendenzen im Weich- und im Knochengewebe, kommt als dritter wesentlicher Faktor noch die Unterstützung durch die Narbenbildung hinzu. Infolge der Durchtrennung des Knochengewebes mit Hilfe von Fissurenbohrern oder feinen Meißeln schaffen wir eine Knochenwunde. Da es sich hierbei aber nicht um einen glatten Schnitt, sondern immer „um die Zermalmung einer breiteren Knochenpartie“ handelt, geht die Verheilung auch nicht auf dem Wege einer einfachen Wundheilung (per primam intentionem) sondern durch die Bildung eines Granulationsgewebes vor sich. Dieses Gewebe wird, wie Schwarz es ausdrückt, sich zunächst in regelloses Knochengewebe umwandeln und erst allmählich unter dem Reiz der statischen Beanspruchung zur früheren zweckmäßigen trabekulären Anordnung seiner Elemente umgebaut. Die Ausheilung der Knochenwunde erfolgt also nicht im Wege einer Restutio ad integrum der einzelnen Gewebsteile, sondern unter Bildung einer Narbe. Die bindende Wirkung dieser Narbe haben wir aber ebenfalls als einen wesentlichen Faktor im Kampfe gegen das Recidiv anzusehen.

Es sind also drei Faktoren, die uns durch unseren chirurgischen Eingriff in unserem Kampf gegen eine Zurückwanderung der Zähne in ihre ursprüngliche Stellung unterstützen können und zwar:

1. Die Zerstörung der im Weichgewebe verlaufenden Nerven- und Gefäßbahnen.
2. Die Durchtrennung der Gefäßnervengruppen im Knochengewebe.
3. Die bindende Wirkung der durch unseren chirurgischen Eingriff hervorgerufenen Narbe.

Wir wollen nun einmal prüfen, in wieweit es uns gelingt, bei unseren chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen diese drei Faktoren mit unseren orthodontischen Behandlungsmethoden zu kombinieren.

1. Die Bedeutung des Redressement forcé.

In meinen Ausführungen über das Redressement forcé habe ich schon darauf hingewiesen, daß sich in den meisten Fällen eine Zertrümmerung der knöchernen Alveole nicht verhindern lasse. Diese kommt bekanntlich dadurch zustande, daß bei solchen Zähnen, deren Wurzeln keine wenigstens ungefähr runde Form (wie bei den Schneidezähnen) sondern eine seitliche Abflachung zeigt, infolge der gewaltsamen Drehung um ihre vertikale Achse die Alveole gewissermaßen aufgesprengt wird. Die durch das Redressement forcé verursachte Knochenwunde kann aber in den meisten Fällen wohl nicht im Wege einer Restitutio ad integrum der einzelnen Gewebsteile ausheilen, sondern es muß zur Bildung eines Granulationsgewebes und dadurch zu einer Narbe kommen. Die bindende Wirkung derselben wird jedoch die Erhaltung des Zahnes in seiner neuen Stellung erheblich begünstigen. Es bedeutet also auch das Redressement forcé bei der Behandlung von Torsionen der Frontzähne, deren hartnäckige Recidivtendenz nach den gewöhnlichen Behandlungsmethoden ja allgemein bekannt ist, eine wesentliche Unterstützung in unserem Kampf gegen die Zurückwanderung dieser Zähne in ihre alte Stellung.

2. Die Bedeutung der Septotomie nach Skogsborg.

Skogsborg, der in Befolgung der von Walkhoff und Kingsley angegebenen Knochenelastizitätstheorie zu seiner

Methode der Septotomie gekommen ist, glaubt durch diesen chirurgischen Eingriff die durch eine Zahnbewegung im umgebenden Knochen geweckten Spannungen „wie Stricke" zu durchschneiden und infolgedessen den Zahn in seiner neuen Stellung zu erhalten. Den geglückten Versuch, auf diese Weise das Recidiv zu verhüten, betrachtet Skogsborg als den Beweis der von Walkhoff und Kingsley vertretenen Anschauungen über die Elastizität und Dehnbarkeit des Knochens.

Von der durch Sandstedt und Oppenheim widerlegten Kingsley'schen Knochenelastizitätstheorie ausgehend hat Skogsborg den uns durch die Theorien von Schwarz gewiesenen Weg zur Bekämpfung des Recidivs beschritten. Er zerstörte durch seinen chirurgischen Eingriff in Wirklichkeit nämlich die Bahnen der Gefäßnervengruppen und beseitigte dadurch die durch die orthodontische Behandlung im Weich- und im Knochengewebe hervorgerufenen Tendenzen der Rückbildung und der Regeneration. Auf diese Weise unterstellte Skogsborg das gesamte Gewebe zu beiden Seiten der Zahnbewegung ausgeglicheneren Lebensbedingungen.

Zu diesen beiden Faktoren kommt auch in diesem Falle die Narbenbildung als begünstigender Faktor der Bekämpfung des Recidivs noch hinzu. Die chirurgisch-orthodontische Methode der Septotomie ist also zur Sicherung unseres orthodontischen Regulierungserfolges nach der Behandlung von Stellungsanomalien besonders geeignet.

3. Die Bedeutung des chirurgischen Eingriffs bei der Behandlung des Diastemas.

Die Bedeutung des chirurgischen Eingriffs bei der Behandlung des Diastemas liegt ebenfalls erstens in der Zerstörung der im Weichgewebe verlaufenden Bahnen, zweitens in der Durchtrennung der in dem knöchernen Septum zwischen den Incisivi sich befindenden Gefäßnervengruppen und drittens in der Narbenbildung. Wir nehmen diesen Eingriff allerdings, wie wir gesehen haben, nur zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen vor, während wir im Rücken der Zahnbewegung nicht eingreifen. Wie die zahlreichen Erfolge dieses Vorgehens aber gezeigt haben, scheint es vollständig zu genügen, wenn wir eine Ueberernährung des verkleinerten Gewebsbezirks und damit

das gesteigerte Regenerationsbestreben an den Resorptionsstellen im Knochen verhindern. Meines Erachtens müßte sich allerdings die Behandlungsdauer abkürzen lassen, wenn wir ähnlich wie bei der Septotomie Einschnitte im Weichgewebe und im knöchernen Septum auch auf den entgegengesetzten Seiten, die im Rücken der Zahnbewegung liegen, durchführten. Hier wird nämlich das Bestreben, den ursprünglichen Zustand zu erhalten, in einem wenn auch nur geringem Maße, in Form einer zarten orthodontischen Kraft der beabsichtigten Stellungsveränderung des Zahnes entgegenwirken.

4. Die Bedeutung der chirurgisch-orthodontischen Behandlung der Protrusionen oberer Frontzähne.

Die Bedeutung dieser Behandlungsmethode die, wie schon bemerkt, gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen zahnärztlich-chirurgischer und großchirurgischer Kieferorthopädie einnimmt, liegt darin, daß wir durch einen chirugischen Eingriff die gesamte Frontzahnpartie in eine normale Stellung bringen. Die hartnäckige Tendenz protrudierter oberer Frontzähne auch nach langsamer Regulierung und langer Retentionszeit in ihre ursprüngliche Stellung zurückzuwandern, veranlaßte die verschiedenen Autoren zu diesem Vorgehen. Infolge der Durchtrennung des gesamten Weich- und Knochengewebes am harten Gaumen und an der labialen Alveolarwand kommt es zu ausgedehnten Knochen- und Schleimhautwunden, deren Verheilung die Bildung von Narben zur Folge hat. Diese Narbenbildung wird auch in diesem Falle unseren orthodontischen Regulierungserfolg, die Erhaltung der gesamten Frontzahnpartie in ihrer neuen Stellung, ganz wesentlich unterstützen. Es mag an dieser Stelle vielleicht die Frage auftauchen, ob wir nicht ebenso gut mit Hilfe der Septotomie zum Ziele gelangen. Meines Erachtens würde diese Behandlung natürlich auch durchzuführen sein, aber die Behandlungsdauer würde auf diese Weise sehr erheblich verlängert werden. Auch der chirurgisch-orthodontischen Behandlung von Protrusionen oberer Frontzähne dürfen wir also eine wesentliche Bedeutung als Maßnahme im Kampf gegen das Recidiv zumessen.

5. Die Bedeutung der kieferorthopädischen Maßnahmen nach Bichlmayr.

Die Methode Bichlmayrs ist von verschiedener Seite (Franzmeyer, Schwarz u. a.) einer Kritik unterzogen

worden. Schwarz wendet sich vor allen Dingen dagegen, daß die vermeintlichen Spannungen (Bichlmayr geht auch bei seinem Vorgehen von den Anschauungen Kingsleys und Walkhoffs aus) nur auf einer Seite und zwar an der Seite, in dessen Richtung die Bewegung erfolgt, beseitigt würden. Im Knochen auftretende Spannungen müssen nach der Ansicht von Schwarz aber allerseits um den regulierten Zahn entstehen. Aus diesem Grunde bezeichnet er auch das Vorgehen Skogsborgs, der eine gänzliche Lösung des Zahnes durch Spaltung der knöchernen Septa vornimmt, als folgerichtiger.

Ich möchte dieser Anschauung Schwarz unseren chirurgischen Eingriff bei der Behandlung des Diastemas vorhalten. Auch hier genügt die Durchtrennung des zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen liegenden Knochens, wie die zahlreichen Erfolge beweisen, um die Gefahr eines Recidivs auszuschalten. Meines Erachtens genügen diese Schnitte durch das Weich- und Knochengewebe auf der Seite des Druckes auch. Es ist allerdings möglich, durch Anlegen von Spaltschnitten auf der entgegengesetzten Seite des Zugs unsere Behandlungsdauer abzukürzen.

Wir dürfen also, da auch Bichlmayr durch seine Schnitte im Weich- und Knochengewebe die in der Umgebung des Zahnes stehende verschiedene Vitalität beseitigt, diese Maßnahmen zu unseren Mitteln im Kampfe gegen das Rezidiv rechnen. Begünstigt wird natürlich auch hierbei, wie in den anderen Fällen, unser Vorgehen durch die bindende Wirkung einer Narbe.

H. Schlußfolgerungen.

Meine Ausführungen haben also gezeigt, daß die chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen ein wirksames Mittel zur Beseitigung von Stellungsanomalien darstellen. Sowohl in den Fällen, in denen es sich um einzeln gedrehte oder gekippte Zähne handelt, wie auch bei den Stellungsanomalien von Zahngruppen leisten uns die mit einem chirurgischen Eingriff kombinierten orthodontischen Behandlungsmethoden wertvolle Dienste.

Die Maßnahmen, die uns zur Beseitigung von Stellungsanomalien einzelner Zähne zur Verfügung stehen, sind:

1. das Redressement forcé,
2. die Septotomie.

Das Redressement forcé kommt nur für solche Fälle in Frage, in denen die Zähne

a) im Frontzahnbereich stehen,

b) eine gerade Wurzel aufweisen,

c) mit ihrer Krone genügend Platz in der vorhandenen Lücke in der Zahnreihe finden.

Zur Beseitigung von Stellungsanomalien ganzer Zahngruppen dienen:

1. die Septotomie,
2. die kieferorthopädischen Maßnahmen nach Bichlmayr.

Die Septotomie nach Skogsborg können wir sowohl zur Behandlung von Stellungsanomalien einzelner Zähne wie auch von Zahngruppen z. B. einer lückigen Protrusion oder eines frontalen Engstandes durchführen.

Die kieferorthopädischen Maßnahmen nach Bichlmayr eignen sich besonders für solche Fälle, in denen es sich um die Regulierung von Zahngruppen z. B. von labial nach palatinal oder lingual usw. handelt.

Maßnahmen zur Behandlung besonderer Stellungsanomalien stellen dar:

1. die Behandlung von Protrusionen oberer Frontzähne,
2. die Behandlung des Diastemas.

Die Bedeutung der chirurgisch-orthodontischen Maßnahmen für die Bekämpfung des Rezidivs liegt:

1. in der Durchtrennung von Weich- und Knochengewebe in der Umgebung der Zähne,
2. in der Bildung einer Narbe.

Der Zweck der Gewebsdurchtrennung besteht darin, daß wir hierdurch eine Zerstörung der Gefäße und Nervengruppen erreichen wollen, deren Folge eine Vernichtung der im Verlauf einer Regulierung sich bildenden bzw. sich schon gebildeten Tendenzen der Regeneration und der Rückbildung ist.

Durch die Bildung einer Narbe nach dem chirurgischen Eingriff gelingt es uns, eine festere Bindung des Gewebes um den Zahn zu erzielen und dadurch dem Zahn einen besseren Halt in seiner Stellung zu geben.

Diese Faktoren ermöglichen es uns also, die Gefahr einer Rezidivbildung, die nach alleiniger orthodontischer Behandlung, wie wir gesehen haben, in vielen Fällen auftreten kann, wesentlich herabzumindern bezw. gänzlich auszuschalten.

Die Bedeutung unserer kombinierten Methoden liegt aber außer in der Sicherung unseres orthodontischen Regulierungserfolges auch in der Abkürzung unserer orthodontischen Behandlungsdauer. Sehr häufig kann aus verschiedenen Gründen (Krankheit des Kindes, Angst vor zahnärztlichen Handlungen, Unverständnis der Eltern für eine orthodontische Behandlung usw.) eine Regulierung im jugendlichen Alter nicht durchgeführt werden. Obwohl wir in einem höheren Alter mit unseren Apparaten noch erfolgreich regulieren können, bieten sich in diesen Fällen doch oftmals Schwierigkeiten beruflicher oder auch wirtschaftlicher Art, die eine Regulierung in kürzerer Zeit erforderlich machen. Außerdem besteht die Möglichkeit, mit Hilfe dieser Methoden eine orthodontische Behandlung auch den Kreisen zugänglich zu machen, die sie wegen einer langen Behandlungsdauer oder wegen der hieraus entstehenden hohen Kosten ablehnen.

Es ergibt sich also, daß es unbedingt erforderlich ist, vor dem Beginn einer jeden orthodontischen Behandlung sich darüber Klarheit zu verschaffen, ob wir mit einer rein orthodontischen Behandlung auskommen können oder ob wir mit Hilfe der kombinierten Methoden eingreifen sollen. Besteht die Gefahr einer Recidivbildung, oder verlangt der Patient eine Abkürzung der Behandlungsdauer, so treten die mit chirurgischen Maßnahmen kombinierten orthodontischen Behandlungsmethoden in ihre Rechte.

Zum Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Herbst meinen verbindlichsten Dank für die Ueberlassung des Themas und für seine reichen Anregungen, die er mir bei der Anfertigung derselben zuteil werden ließ, auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis:

Adloff: Redressement forcé und Extraktion als Hilfsmittel in der Orthodontie. Zahn-Rdsch. 1913 Nr. 11, S. 459.

Albrecht: Die Orthodontie im Dienste der Chirurgie. Zeitschrift für zahnärztl. Orthopädie 1909 Nr. 7 u. 8, S. 302—306.

Angle: Die Entwicklung der Orthodontie. Neue Erfahrungen. Kosmos 1912. Ref. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1912 Nr. 8, S. 257 u. Nr. 9, S. 273.

— Die Okklusionsanomalien. Berlin 1913.

Bichlmayr: Chirurgische Kieferorthopädie und das Verhalten des Knochens und der Wurzelspitzen nach derselben. Dtsch. Zahnärztl. Wochenschr. 1931 Nr. 15.

— Chirurgische Kieferorthopädie. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1930 S. 117 u. 1931 S. 59.

Breitner: Experimentelle Veränderungen der mesiodistalen Beziehungen der oberen und unteren Zahnreihen. Z. Stomat. 1930 Heft 2 und 7, 1931, Heft 4.

Bryan: Die chirurgische Behandlung der Stellungsanomalien der Zähne. Schw. V. f. Zahnheilk. 1896 Heft 1 u. 5.

Cohn-Stock: Die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer, speziell durch chirurgische Behandlung der Prognathie. Vjschr. f. Zahnheilk. 1921 S. 320.

Euler in Verbindung mit Greve: Lehrbuch der Zahnheilkunde Teil IV, Orthododontie. München und Wiesbaden 1920.

Euler: Das Diastema medianum. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1927 Nr. 11.

Flourens: Théorie expérimentale de la formation des os. 1848.

Franzmeyer: Chirurgische Kieferorthopädie. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1931 S. 12.

Gottlieb-Orban: Die Veränderungen der Gewebe bei übermäßiger Beanspruchung der Zähne. G. Thieme, Leipzig 1931.

Hahn: Redressement forcé oder Apparatbehandlung? Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1932 Nr. 7, S. 230.

Herber: Einige beachtenswerte orthodontische Neuheiten. Zahnärztl. Rdsch. 1912 Nr. 11 u. 12.

— Einiges über die Güte und Zuverlässigkeit orthodontischer Bandagen. Zahnärztl. Rdsch. 1913 Nr. 41 u. 42.

Herbst, E.: Zur Diagnostik der Stellungsanomalien. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1910 Nr. 9 S. 682.

— Aetiologie und Therapie der Stellungsanomalien unter Berücksichtigung fast aller gebräuchlichen Regulierungsapparate. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1910 Nr. 46, S. 826.

— Ueber Entstehung und Behandlung der Stellungsanomalien. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1910 Nr. 46, 826.

— Zahnärztliche Orthopädie. München 1922.

— Atlas und Grundriß der Mißbildungen der Kiefer und Zähne. in Verbindung mit
Apffelstaedt: München 1928, Lehmann.

Kingsley: Elastizität bei Zahnregulierungen. Dent. Misc. Ref. Korr. f. Zahnärzte 1877 S. 157.

Korkhaus: Die Vererbung der Zahnstellungsanomalien und Kieferdeformitäten. Zeitschr. f. Stomat. 1930 Heft 1.

— Moderne orthodontische Therapie. Meusser, Berlin 1928.

Kranz: Einführung in die Orthodontie. Berlin 1921.

Kretz: Die chirurgische Immediatregulierung der Prognathie. Dtsch. Zahnheilk. 1931 Heft 81.

Kunert: Redressement eines linken oberen Eckzahnes. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1900/01, Nr. 153.

— Redressement eines zweiten oberen Bikuspidaten. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1902/03. Nr. 10.

— Ueber das Redressement forcé. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1904 Heft 9 S. 529.

Lewin: Die Chirurgie im Dienste der Orthodontie. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1909 Nr. 10.

Lubowski: Einige Fälle aus der chirurgisch-orthodontischen Praxis. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1910 Nr. 49, S. 883.

Martinier: Einige Betrachtungen über die Regulierung der Zähne durch chirurgisches Eingreifen. Odontol. 1903 Nr. 23. Ref. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1904 Nr. 46, S. 702.

Mershon: The revomable Lingual Arch. Appliance. Internat. J. Orthod. 1926, 11.

— The removable Lingual Arch and its Relation to the Orthodontiv Problem. Internat. J. Orthod. 1929, 12.

Oppenheim, A.: Die Veränderungen der Gewebe, insbesondere des Knochens bei Verschiebung der Zähne. Verh. der europ. Ges. f. Orth. 1911, Heft 8.

— Die Veränderungen der Gewebe während der Retention. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1911 Nr. 4. Ref. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1913. Nr. 1, S. 78.

Oppler: Die moderne Behandlungsmethode in der Orthodontie. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1931 Heft 2.

— Grundzüge der Orthodontie. Berlin 1928, Berlinische Verlagsanstalt.

Partsch: Die operative Behandlung der Stellungsanomalien. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1901 Heft 2, S. 275.

Rosenthal: Spezielle Mund- und Kieferchirurgie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1931, Nr. 12.

Salamon: Die leitenden Ideen der modernen orthodontischen Therapie. Sammlung Meusser, Heft 21, Berlin.

Sandstedt: Einige Beiträge zur Theorie der Zahnregulierung. Nord. Tandläkare Tidskr. 1904 Heft 4, 1905, Heft 1 u. 2.

Schwarz, A. M.: Der heutige Stand der Orthodontie hinsichtlich Prophylaxe und Frühbehandlung. Scheffs Handbuch der Zahnheilk. 1931 Heft 6.

— Das biologische Verhalten orthodontisch beanspruchter Zähne. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1929, Heft 4.

— Die Gewebsveränderungen bei orthodontischen Maßnahmen. Fortschr. der Orthodontie 1931 Heft 3 u. 4, 1932, Heft 1.

— Die Grundlagen der modernen orthodontischen Therapie. Zeitschr. Stomat. 1930 Nr. 7.

— Ein Beitrag zur Frage des Rezidivs nach orthodontischen Maßnahmen. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1932, Heft 1.

Sicher: Zur Kenntnis des Trema im Oberkiefer. Oesterr. Zeitschr. f. Stomat. 1914, Heft 7.

Simon: Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebißanomalien. Berlin 1922.

Simon: Ein Beitrag zur Frage: Redressement forcé oder Behandlung mit Regulierungsapparaten. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopäd. 1912 Nr. 3.

Skogsborg: Ueber die permanente Fixierung der Zähne nach orthodontischer Behandlung. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1926, Heft 2.

— Ueber Septotomie im Zusammenhang mit orthodontischer Behandlung und über den Wert dieser Methode als Beweis für Walkhoffs Spannungsdifferenztheorie. Fortschr. d. Orthodontie 1931 Heft 3, S. 424.

Smale: Forcierte Torsion eines sagittal stehenden Schneidezahnes. Rekord 1886. Ref. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1886, Heft 2, S. 210.

Spanier: Prognathieoperationen. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1932, Heft 3.

Talbot: Die chirurgische Korrektion unregelmäßiger Zahnstellungen. Kosmos 1896, Nr. 11. Ref. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. Heft 2, S. 235.

— Ueber therapeutische Maßnahmen bei Anomalien in der Stellung und der Richtung der Zähne. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1900, Heft 4, S. 650.

Walkhoff: Ueber die Veränderungen der Gewebe, insbesondere des Knochengewebes beim Richten der Zähne. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1890, Heft 5.

— Die Unregelmäßigkeit in den Zahnstellungen. Leipzig 1891.

— Beitrag zur Lehre von den Kieferveränderungen beim Richten der Zähne. Korr. f. Zahnärzte 1900, S. 193.

— Beitrag zur Theorie und Praxis der orthodontischen Maßnahmen. Dtsch. Zahnheilk. 1927, Heft 69.

Winkler: Kann die mechanische Behandlung von Kieferanomalien allein biologisch genannt werden? Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie 1931, Heft 2.

Lebenslauf.

Am 21. September 1908 wurde ich in Bückeburg (Schaumburg-Lippe) geboren. Nach dem Besuch der Volksschule trat ich in das Gymnasium Adolfinum meiner Heimatsstadt ein, das ich am 27. Februar 1929 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Zu Anfang des Sommer-Semesters 1929 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Universität Münster, wo ich nach drei vorklinischen Semestern die zahnärztliche Vorprüfung mit dem Prädikat „sehr gut“ bestand. Nach weiteren vier klinischen Semestern an der gleichen Universität bestand ich am 1. Dezember 1932 mein Staatsexamen ebenfalls mit dem Prädikat „sehr gut“.